Aus der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses
„Bergmannsheil" zu Bochum. — Leiter: Prof. Dr. Magnus.

Ueber Rippenfrakturen mit besonderer Berücksichtigung ihrer erwerbsvermindernden Folgen

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor medicinae durch die Hohe Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms - Universität in Münster, in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von

Albert Scheideler

aus Bochum

1934

Druck: Heinr. Pöppinghaus, o. H.-G., Bochum-Langendreer.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie in Düsseldorf.

gez. Schmidt,
Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf.

gez. Esch,
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster.

gez. Magnus,
1. Berichterstatter.

gez. Coenen,
2. Berichterstatter.

Tag der Promotion: 23. 12. 33.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Rippenbrüche gehören zu den häufigsten knöchernen Verletzungen. Ihre Frequenz wird von den einzelnen Autoren verschieden angegeben. Man weist ihnen die zweite, dritte, auch die fünfte Stelle zu. Die statistischen Fehlerquellen liegen wohl darin, daß eine große Zahl von Rippenbrüchen keine Komplikationen aufweist, deshalb nicht in Krankenhausbehandlung kommt, und daß die ambulatorisch behandelten Kranken nicht mit eingerechnet werden. Im Krankenhaus Bergmannsheil zu Bochum sind innerhalb von 6 Jahren 240 Fälle von Rippenbrüchen stationär behandelt worden. Diese im Vergleich zu dem großen Unfallmaterial dieser Klinik kleine Zahl erklärt sich aus den oben angeführten Gründen. Auch die im Bergwerksbetrieb erlittenen Rippenfrakturen haben häufig nur geringe klinische und therapeutische Bedeutung und sind daher der stationären Behandlung nicht bedürftig.

Bergmännische Brustkorbverletzungen entstehen bei Hauern und Schleppern vor Ort durch zu Bruch gehende Gesteinsmassen oder durch Auffallen von schweren Teilen der Zimmerung, seltener durch Absturz von einer Fahrt vor Ort und im Schacht und Fall auf vorspringende Gegenstände. Im Förderbetrieb entstehen Verletzungen der Brust am häufigsten durch Quetschung zwischen zwei aufeinander rollende Förderwagen oder zwischen Förderwagen und Stoß (R a d m a n n).

Für das Zustandekommen von Rippenfrakturen ist das Unvorbereitetsein gegen das Andringen einer Gewalt von wesentlicher Bedeutung. Während der Thorax bekanntlich (bei Jongleuren, Boxern) eine enorme Gewalt ertragen kann, wenn die Rippen in der Inspirationsstellung durch die gespannten Brustmuskeln fixiert werden und so eine bedeutende Widerstandsfähigkeit erhalten, verringert sich letztere sehr, wenn der Patient ganz unvorbereitet von der Gewalt getroffen wird. Ein weiteres disponierendes Moment zu Rippenfrakturen liegt in der mit zunehmendem Alter erfolgenden Rarefikation des Knochens und der dadurch bedingten Einbuße an Elastizität.

Es ergaben sich in bezug auf das Alter folgende Verhältnisse:

10—20	Jahre	10	Fälle	= 4,17 %
21—30	„	50	„	= 20,8 %
31—40	„	54	„	= 22,5 %
41—50	„	85	„	= 35,4 %
51—60	„	35	„	= 14,6 %
61—70	„	6	„	= 2,5 %

Wenn hier das Maximum der Zahl der Rippenbrüche in das 41.—50. Lebensjahr fällt, so beruht das darauf, daß ältere Individuen entweder überhaupt im Bergbau nicht mehr beschäftigt werden oder doch leichtere Arbeiten verrichten und einer Verletzungsgefahr nicht mehr so sehr ausgesetzt sind.

Unter den 240 Fällen des Bergmannsheils fanden sich im ganzen 28 Todesfälle = 11,7%. 15 Fälle scheiden deswegen aus, weil die statuierten Rippenbrüche nur einen Nebenbefund abgaben und der Tod durch andere schwere Verletzungen, wie Schädelbasisfrakturen, Becken- und Wirbelbrüche, bedingt war. Es bleiben demnach noch 13 Todesfälle, gleich 5,4%, die auf Kosten der Rippenbrüche zu setzen sind. Dabei trat in 6 Fällen der Tod durch schwere Lungenverletzungen ein. 2 Patienten gingen an einer tödlichen Fett- bezw. Luftembolie zugrunde. In 2 Fällen war die causa mortis eine traumatische Pneumonie. 2 andere Verletzte kamen infolge Herzinsuffizienz und allgemeiner Schockwirkung ad exitum. In einem Fall kam es infolge einer schweren Thoraxkontusion zu einer Aortenruptur und der Patient starb an Verblutung.

Kasuistik der Todesfälle:

O. K. wurde im schwerverletzten Zustand ins Bergmannsheil eingeliefert. Der Brustkorb war stark druckempfindlich. Rechts fanden sich Rippenbrüche. Behandlung: Cardiaca. Nach 3 Stunden erfolgte der Exitus. Die Autopsie ergab Bruch der rechten zweiten bis siebenten Rippe. Subpleurale und intrapulmonale Blutungen. Ödem des Gehirns, Stauungsblutüberfüllung von Leber, Milz und Nieren.

F. P. stürzte mit dem Förderkorb in die Tiefe. Rechts fand sich Bruch sämtlicher Rippen unweit der Wirbelsäule. Außerdem Kopfschwartenwunde und Hautabschürfungen. Anfänglich kein blutiger Auswurf. Mixtura solvens. Nach 4 Tagen sanguinolentes Sputum. Beginnende Pneumonie, die sich rasch über beide Lungenhälften ausdehnte. Exitus.

J. N. wurde durch eine herabfallende Stempelkappe verletzt. Es fand sich Bruch des linken Schlüsselbeins und der oberen Rippen. Kompressionsstörungen der arteria subclavia und Zirkulationsstörungen des linken Armes. Beginnende Pneumonie. Plötzlicher Exitus. Die Sektion ergab in der linken vena subclavia einen Thrombus. Ebenso zeigte die Arterie einen an der Intima festhaftenden Thrombus. Embolie der linken Lungenschlagader.

A. Sch. wurde im bewußtlosen Zustand eingeliefert. Kopfschwartenwunde. Der Brustkorb war völlig eingedrückt. Auf beiden vorderen Brust-

korbhälften fanden sich zahlreiche Rippenbrüche. Beide Schlüsselbeine waren frakturiert. Starkes Hautemphysem der oberen Brust und des unteren Halses. Behandlung: Cardiaca, Kochsalzinfusion. Patient ging nach einer halben Stunde unter dem Zeichen der Atembehinderung und Herzschwäche zugrunde.

Der relativ hohen Mortalität entspricht die Häufigkeit komplizierender Verletzungen von seiten der Thoraxorgane. Bei dem Unfallmaterial des Bergmannsheils traten solche bei 146 Fällen = 60,8% auf, während die übrigen komplikationslos verliefen. Die bei Rippenbrüchen auftretenden Komplikationsmöglichkeiten sind sehr zahlreich.

Es ergaben sich folgende Verhältnisse:

Hautemphysem	52	Fälle	= 21,7%
Hämothorax	26	„	= 10,8%
Hämoptoe	22	„	= 9,2%
Bronchitis	21	„	= 8,7%
Traumat. Pneumonie	9	„	= 3,7%
Pneumothorax	7	„	= 2,9%
Pleuritis	5	„	= 2 %
Stauungsblutung	3	„	= 1,2%
Aortenruptur	1	„	= 0,4%.

Die häufigste Komplikation stellt also das Hautemphysem dar. Es kommt dann zustande, wenn größere Luftröhrenverzweigungen zerrissen sind und die Pleura parietalis verletzt ist. Dann kann die Luft in das Unterhautzellengewebe eintreten, und es kommt zur Entwicklung von lokalem oder ausgedehntem Hautemphysem. Bei der Palpation tritt ein charakteristisches Knistern auf, daß als Schneeballknirschen bezeichnet wurde. Das Emphysem hat die Tendenz, sich sehr schnell zu generalisieren. Es resorbiert sich fast immer ohne operative Maßnahme.

Eine weitere Komplikation bei Rippenbrüchen ist der Hämothorax. Dieser beweist nicht immer eine Lungenverletzung. Er kann auch durch Läsion von Intercostalarterien und der Mammaria interna — wie es in zwei Fällen beobachtet wurde — auftreten. Ernstere Folgen entstehen, wenn die Rippen tiefer in die Lungen eindringen und so zahlreiche Lungengefäße zerrissen werden. Bedrohliche Formen nimmt der Hämothorax jedoch sehr selten an. Meist erfolgt die Resorption des ergossenen Blutes glatt. Nur in seltenen Fällen ist eine Punktion indiziert. Es bleiben häufig schmerzende Pleuraschwarten zurück, die erwerbsvermindernde Folgen bedingen können.

In einem Falle mit Zerreißung der Vena mammaria interna war eine Operation notwendig.

A. R. wurde von einer losgelösten Rutsche gegen einen Stempel gedrückt. Der Patient zeigte Hautabschürfungen über dem linken Schulterblatt. Unterhalb der Brustwarze fand sich eine 3 cm lange und 2 cm breite tief gehende Weichteilwunde. Bei der Operation zeigte sich, daß der Rippenknorpel vom Brustbein abgetrennt und daß die Vena mammaria interna durchgerissen war und peripherwärts blutete. Nach Umstechung der Vene entstand die heftige Blutung. Nach 20 Tagen wurde der Patient beschwerdefrei entlassen.

In 22 Fällen fand sich eine Hämoptoe. Diese kann schon nach bloßer Thoraxkontusion auftreten, dadurch, daß kleine Lungengefäße rupturieren. Nach Kaufmann fehlt der Bluthusten bisweilen im Anfang und erst in 12 Stunden bis 8 Tagen wird er manifest, weil der Lungenriß zuerst verklebt und später durch Husten aufgerissen wird. Wird das in die Bronchien ergossene Blut nicht herausbefördert, so kommt es gelegentlich zur Entwicklung pneumonischer Herde (Matti).

In vielen Fällen trat eine Bronchitis auf, die sehr oft als Verschlimmerung eines schon bestehenden chronischen Leidens anzusehen ist. Besonders tritt diese Komplikation bei älteren Leuten und nach langer Bettruhe auf. Die Bronchitis hat im allgemeinen eine günstige Prognose.

Wesentlich ungünstiger ist die traumatische Pneumonie zu bewerten, die in 9 Fällen statuiert wurde und in 2 Fällen zum Tode führte. Man hat diese Lungenentzündungen als Kontusionspneumonien bezeichnet, und zwar sind nachgewiesen typische croupöse Pneumonien, Fälle von atypischem Verlauf und Fälle mit circumspripten Infiltrationsherden, wahrscheinlich Bronchopneumonien. Die Zeit des Beginns der Lungenentzündung schwankt zwischen wenigen Stunden und etwa 4 Tagen. Pathogenetisch muß man sich das Zustandekommen der traumatischen Pneumonie so denken, daß die durch den Unfall erzeugte Gewebsschädigung den Boden schafft für eine erfolgreiche Ansiedlung der Krankheitserreger. Diese finden sich bekanntlich bei gesunden Menschen sowohl in den oberen als den unteren Luftwegen vor, können also unmittelbar nach dem Unfall auf die geschädigte Stelle wirken oder sie gelangen erst nachträglich in die Lungen und zur Wirkung (Kaufmann).

Ein sicheres Zeichen einer Lungenverletzung ist der Pneumothorax, der sehr häufig mit einem Hämothorax vorgesellschaftet ist. In den meisten Fällen hat der Pneumothorax keine ernsteren Folgen, da die Luft allmählich resorbiert wird. Bedrohlich kann er dann werden, wenn es infolge von Ventilbildung zu einem Spannungspneumothorax kommt, der durch die starke Lungenkompression eine hochgradige Dyspnoe hervorruft.

In fünf Fällen wurde eine traumatische Pleuritis diagnostiziert. Diese ist fast stets nur von kurzer Dauer und in der Gegend des Traumas lokalisiert. Es entsteht eine Verwachsung der beiden Pleuren. Fast immer handelt es sich um eine trockene Brustfellentzündung, die nach wenigen Tagen verschwindet. Jedoch können längere Zeit Erschwerung des Atmens bei der Arbeit und Schmerzen zurückbleiben, die den Patienten in seiner Arbeitsfähigkeit behindern. Diese Störungen entstehen durch Verwachsungen der beiden Pleurablätter, wodurch die Ausdehnungsfähigkeit der Lunge beeinträchtigt wird und so Atemnot bewirken. Zerrungen der Verwachsungen beim Atem löst Schmerzen aus.

In 3 Fällen wurde ein von Perthes unter dem Namen Druckstauung beschriebenes Krankheitsbild beobachtet, das als Zeichen einer schweren Lungenquetschung zu betrachten ist. Man findet es bei Bergleuten nach plötzlicher starker Zusammenquetschung des Thorax und bei Verschütteten. Radmann beschreibt dieses Verletzungsbild folgendermaßen: „Bei längerer Einklemmung des Brustkorbes kommt es durch starkes Pressen des eingeklemmten Mannes oder durch unmittelbare Beeinträchtigung der Atmung zu einer Behinderung des Blutabflusses aus den Blutadern in den Kreislauf. Da die Venen des Kopfes und Halses ohne Klappen sind, so wird das Blut in diesen Gefäßen gestaut, bis die dünnwandigen kleineren Blutadern zerreißen und es zu Blutergüssen unter der Haut und unter den Schleimhäuten, besonders den Bindehäuten der Augen, kommt. „Dabei ist das Gesicht stark aufgedunsen und hat eine tief bläuliche Farbe. Die Augäpfel stehen vor, die Lider sind oft stark geschwollen. Auch auf den Trommelfellen, der Schleimhaut der Nase und des Rachens sind von Ettinger Blutungen beobachtet worden. Die Hautblutungen sind gewöhnlich nach einigen Tagen resorbiert. Die letzten Reste der Blutaustritte verschwinden in einigen Wochen.

In einem Fall kam es infolge einer schweren Thoraxkontusion zu einer Aortenruptur mit letalem Ausgang.

Der 45-jährige Patient A. S. geriet unter Steinfall. Bei der Einlieferung machte er einen schwer schockierten Eindruck. Der Gesichtsausdruck war verfallen, die Nase spitz und kühl, der Puls klein und frequent. Ein Knochenbruch war mit Sicherheit nicht festzustellen. Der Leib war weich. Kein Erbrechen. Über den Lungen keine Dämpfung. Bläschenatmen. Herztöne nicht abnorm leise. Es lag keine Indikation zu einem operativen Eingriff vor. Behandlung: Hexeton und Kampfer. Nach einiger Zeit verschlechterte sich der Zustand. Der Puls wurde fadenförmig. Kochsalzinfusion. Kurz darauf erfolgte der Exitus. Die Obduktion ergab Fraktur der 4.—7. Rippe. In der Wirbelsäulenmuskulatur riesige Hämatome. 5 cm unterhalb des Aortenbogens fand sich ein querverlaufender Aortenriß von

3½ cm Länge, der bis in das Mediastinum reichte. Es wurde angenommen, daß es sich zunächst um eine inkomplette Ruptur gehandelt hat und die völlige Perforation erst beim Ablösen der Aorta von der Wirbelsäule erfolgt ist.

Mechanik.

Hinsichtlich ihrer Genese unterscheidet man direkte, indirekte und durch Muskelzug entstandene Rippenbrüche.

An jeder Stelle der Rippe kann ein Bruch vorkommen. Man sieht unvollständige (Infraktionen), vollständige mit oder ohne Dislokation und mehrfache Frakturen an ein und derselben Rippe.

Direkte Brüche sind im Bergwerksbetrieb seltener. Sie können zustande kommen, wenn zufällig umschriebene Teile des Brustkorbes getroffen werden, wie z. B. bei Fall auf vorspringende Gegenstände, bei Stoß gegen die Ecke eines Förderwagens, beim Auffallen eines spitzen Gesteinsstückes oder eines Stempels auf den Brustkorb. Der verletzende Fremdkörper oder der gegen den Gegenstand bewegte menschliche Körper muß dabei mit einer gewissen Geschwindigkeit vordringen (Radmann). Der Mechanismus dieser Biegungsfrakturen entspricht durchaus dem der Impressionsfrakturen am Schädel. Der Rippenbogen wird dabei nach seiner konkaven Seite eingedrückt, bis seine Elastizität überwunden ist. Die Bruchebene verläuft im wesentlichen quer zur Längsachse der Rippe. Daneben sieht man aber auch ausgeprägte Schrägbrüche. Bei entsprechend großer Gewalteinwirkung entsteht ein vollständiger Rippenbruch mit Zerreißung des Periosts. Es kommt dabei zu einer stärkeren Dislokation der Fragmente nach innen, die die Pleura und Lunge anspießen und damit komplizierende Verletzungen hervorrufen können. Man findet bisweilen entsprechend den eingedrungenen Bruchstücken mehrere übereinanderliegende, 1—2 cm lange Rißwunden der Lunge, die 2 cm und weiter in die Tiefe gehen (Radmann).

Die Dislokation der gebrochenen Fragmente ist meistens nur eine vorübergehende, da sie durch die Elastizitätsverhältnisse der Thoraxwand vollständig ausgeglichen werden kann. Bei Bruch einer einzelnen Rippe dienen die beiden benachbarten Rippen als Schiene. Auch gibt die Interkostalmuskulatur einen gewissen Halt.

Weit häufiger als direkte Brüche kommen im Bergwerksbetrieb indirekte Rippenfrakturen zustande. Diese entstehen durch breit angreifende Gewalten wie Gesteinsstücke, Förderwagen, die den Thorax in einem bestimmten Durchmesser

zusammenpressen. Bei der Einwirkung der verletzenden Gewalt ist der Brustkorb meistens festgestellt, d. h. der Bergmann liegt auf dem Boden oder wird stehend gegen eine Wand oder einen anderen festen Körper gedrückt (R a d m a n n).

Je nachdem die angreifende Gewalt mehr von vorn nach hinten oder mehr von den Seiten vordringt, entstehen verschiedene Formen von Brustkorbbrüchen. Die Beobachtungen an dem Material des Bergmannsheils haben ergeben, daß Frakturen am Sternalende und Vertebralende der Rippen unverhältnismäßig häufiger vorkommen als im mittleren Drittel der Rippe. Das mag dadurch erklärt sein, daß die Rippe gewisse Prädilektionsstellen für indirekte Frakturen aufweist, an denen normalerweise schon eine Knickung vorhanden ist. Hinten der Angulus costae und vorne die Übergangsstelle in den Knorpel. Wirkt z. B. eine Gewalt in frontaler Richtung, so kann sowohl die hintere maximale Biegung am Angulus costae, wie die vordere an der Knorpelknochengrenze vermehrt werden, und es erfolgen indirekte Frakturen an diesen Stellen. Wird der Thorax in der Richtung von vorn nach hinten komprimiert, so würde man in erster Linie Frakturen im Niveau der Axillarlinie erwarten, an der Stelle maximalster Biegung. Derartige Frakturen treten bei Kompressionen des Thorax in der Sagittalebene zweifellos auf, doch, so führt M a t t i aus, werden die Rippen durch eine auf die Vorderfläche des Brustkorbes einwirkende Gewalt nach unten gedrängt und geraten gleichzeitig infolge mäßiger Auswärtsrotation in eine Kantenstellung. Dadurch wird die Biegungsfestigkeit der einzelnen Rippen vermehrt. Die weitere Belastung der Thoraxvorderfläche kommt jetzt z. T. einer Torsionsbeanspruchung von oben-innen nach unten-außen gleich, und es können auf diese Weise Torsionsfrakturen im hinteren Abschnitt der Rippen gesetzt werden.

Was die Frequenz an den einzelnen Rippen betrifft, so brechen die am meisten nach außen prominierenden Rippen zahlenmäßig weit häufiger als die obersten und untersten Rippen. Die erste Rippe genießt einen gewissen Schutz durch die Clavicula. Dennoch wurde die Fraktur der ersten Rippe unter den 240 Fällen des Bergmannsheils entgegen den Berichten anderer Autoren, die diese Fraktur als äußerst selten beschrieben haben, 6 mal beobachtet. Die fluktuierenden Rippen entgehen meistens der mechanischen Beanspruchung bei der Gesamtdeformation des Thorax, weil sie keinen Anschluß an das Sternum gewinnen.

Folgende Tabelle möge eine Übersicht über die Bruchhäufigkeit an den einzelnen Rippen geben.

Es brach die	erste	Rippe	6	mal
„	2.	„	14	„
„	3.	„	23	„
„	4.	„	40	„
„	5.	„	40	„
„	6.	„	40	„
„	7.	„	41	„
„	8.	„	50	„
„	9.	„	49	„
„	10.	„	39	„
„	11.	„	30	„
„	12.	„	18	„

In einem Fall wurde Bruch sämtlicher Rippen der rechten Seite statuiert. Es handelte sich um einen 43-jährigen Bergmann, der mit einem Förderkorb in die Tiefe gestürzt war. Er ging nach 3 Tagen an einer Pneumonie zugrunde. Indirekte Rippenbrüche können auch durch Vermittlung von Kontusionsverletzungen der Clavicula des Schulterblattes und der Wirbelsäule zustande kommen. Auch als Begleiterscheinung von Wirbelkörperfrakturen erfolgen indirekte Rippenbrüche.

Durch Muskelzug entstandene Rippenbrüche gehören im Bergbaubetrieb zu den Seltenheiten. Im Bergmannsheil kamen 2 Fälle zur Beobachtung, die wegen gleichzeitigen Bestehens einer Luxation von Rippen im Costovertebralgelenk besonderes Interesse verdienen.

Ich übernehme die beiden folgenden Fälle auszugsweise aus einer Veröffentlichung des Bergmannsheils in dem Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie (Bohle, W. Bd. 27, S. 209).

Der 38-jährige I. B. wurde zwischen Stoß und einer Grubenlokomotive gequetscht und schwer verletzt ins Bergmannsheil eingeliefert. Es fand sich Hautemphysem und deutliches Knochenreiben. Das Röntgenbild zeigte eine Serienfraktur der 3.—9. Rippe, 1—3 Querfinger neben der Wirbelsäule. Die Wirbelkörper und Fortsätze wiesen keine Veränderungen auf. Die 6. und 7. Rippe waren im Costovertebralgelenk nach hinten luxiert.

Der Heilverlauf zeigte keine Besonderheiten. Bei der inneren Untersuchung fand sich eine geringe Dämpfung über dem linken Unterlappen. Nach ungefähr vier Wochen wurde der Patient aus dem Krankenhaus entlassen. Nach weiteren 4 Wochen war der Verletzte arbeitsfähig. Eine Erwerbsverminderung bestand nicht.

Der 47-jährige A. B. stürzte mit einem Förderkorb 14 m tief in den Schacht. Er erlitt ein schwere Quetschung der rechten Brustseite. Bei der Aufnahme fanden sich ausgedehnte Hämatome. Das Röntgenbild zeigte Abbrüche der rechten Querfortsätze des 2.—4. Lendenwirbels und eine Fraktur der 12. Rippe. Im späteren Verlauf kam es zu ziemlich schweren und langwierigen pneumonischen und pleuritischen Prozessen. Erst nach 4 Monaten konnte der Patient zu seinem Revierarzt entlassen werden. Nach weiteren 4 Wochen wurde der Patient arbeitsfähig. Er erhielt eine Rente von 33⅓%.

Bei der 1. Nachuntersuchung wurden durch Röntgenaufnahme Frakturen der 8.—12. Rippe und eine Luxation der 12. Rippe festgestelt.

Diagnose.

Der Nachweis frischer Rippenbrüche bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Er stützt sich auf die Anamnese, das ursächliche Trauma und auf umschriebenen Druckschmerz. Charakteristisch ist die Steigerung des Bruchschmerzes bei Kompression des Thorax im queren und sagittalen Durchmesser. Der Schmerz wird auch intensiver beim Beugen und Aufrichten, sowie bei tieferen Respirationsbewegungen, die vom Patienten ängstlich gemieden werden. Die Atmung ist meistens oberflächlich und wenig ausgiebig.

Sauerbruch spricht von einem charakteristischen Bild der Atmung. Bei jeder Inspiration wird der nachgiebig gewordene Bezirk der Brustwand muldenförmig eingezogen. In der folgenden Exspiration wölbt er sich ballonartig nach außen vor. Meist wird die betroffene Brustseite respiratorisch ruhig gestellt.

Die typischen Frakturzeichen fehlen bei Rippenbrüchen häufig. Die Tendenz zu Dislokation und abnormer Beweglichkeit ist sehr gering. Letztere findet sich nur bei deutlicher Verschiebung der Fragmente. Dislokation besteht ad latus, ad longitudinem und ad peripheriam. Deutlich kann man bei der Atmung die Verschiebung der Fragmente gegeneinander — besonders bei Frakturen im vorderen Abschnitt — beobachten, wenn ein größeres Stück aus einer Rippe herausgebrochen ist. Dabei springt das längere Fragment meistens nach außen vor.

Ein weiteres Frakturzeichen ist das Krepitieren. Doch fehlt dieses öfter bei isolierter Fraktur, was durch die gegenseitige Schienung der Rippen verständlich ist. Dagegen fehlt es bei multiplen Frakturen fast nie. Häufig ist das Knochen-Knistern nur festzustellen durch Auskultation oder dadurch, daß man die flache Hand auf die Frakturstelle legt. Dabei ist jede brüske Untersuchung und Bewegung der Fragmente zu vermeiden, weil dadurch eine Verletzung der Pleura entstehen kann.

Diagnostische Schwierigkeiten können sich ergeben bei adipösen und muskulösen Individuen, oder wenn die Weichteile stark geschwollen und blutunterlaufen sind. In solchen Fällen wird das Röntgenbild die Diagnose sichern. Aber auch auf der Platte sind Rippenfrakturen nicht immer mit wünschbarer Deutlichkeit zu sehen.

Es gibt Fälle, bei denen die Symptome der Rippenfraktur so wenig ausgesprochen sind, daß die Patienten ohne jede ärztliche Behandlung bleiben, beständig herumgehen und doch gut ausheilen (Kaufmann).

In dem Material des Bergmannsheils gibt es einige Fälle, bei denen die Patienten nach stattgehabtem Trauma ihre zum Teil schwere Arbeit fortgesetzt haben und bei denen sich erst nach einigen Tagen Beschwerden bemerkbar machten, weswegen sie sich in Behandlung begaben.

Der 55-jährige H. H. wurde am 30. 6. durch Hufschlag an der rechten Brustseite und am rechten Fuß verletzt. Der Patient hat bis zum 9. 7. weiter gearbeitet und dann wegen stärkerer Schmerzen den Arzt aufgesucht, der ihn ins Bergmannsheil einwies. Die Untersuchung ergab einen Bruch der rechten 9. Rippe in der Axillarlinie und eine Fraktur der rechten Großzehe im Grundglied.

Therapie.

Da nicht nur in den bekanntesten Handbüchern der speziellen Chirurgie, sondern auch in den neuesten diesbezüglichen Monographien, die speziell über Frakturen und Luxationen handeln, der Therapie nur sehr wenig Raum zuerteilt wird, möchte ich an dieser Stelle etwas näher auf die Behandlung von Rippenbrüchen eingehen.

Häufig werden keine weiteren therapeutischen Maßnahmen erforderlich sein, als Bettruhe — bei Lungenkomplikationen Lagerung mit erhöhtem Oberkörper — und Bekämpfung der häufig sehr heftigen Schmerzen sowie der behinderten Atmung. Diese werden am besten durch subkutane Morphiuminjektionen beeinflußt, eine Behandlung, die durch Beseitigung des quälenden Hustenreizes oft auch sekundäre Bildung von Emphysem, Spannungspneumothorax, Blutungen und Lungenödem verhütet (Matti).

Von vielen Seiten wird die Ruhigstellung der verletzten Thoraxhälfte durch einen fixierenden Verband empfohlen. Im Bergmannsheil wird auf diese Maßnahme meistens verzichtet und nur in ganz seltenen Fällen ein Heftpflasterverband angelegt. Magnus läßt dieser Behandlungsweise lediglich eine suggestive Wirkung zukommen und empfiehlt sie, wenn diese gewünscht erscheint. Denn in den ersten Tagen stellt sich die verletzte Seite von selbst ruhig, und daß später die Atmenbewegungen nichts schaden, zeigt die Tatsache, daß Rippenbrüche so gut wie nie zu Pseudoarthrosen führen. Außerdem läßt sich aber ein Thorax gar nicht wirksam immobilisieren, jede Fixation durch Vermittlung der Haut wird durch deren eigene Elastizität und Verschieblichkeit illusorisch. (Magnus).

Doch wird man — besonders in der allgemeinen Praxis — nicht ganz auf den fixierenden Verband verzichten können. So empfiehlt R. Sommer, der die große Verschieblichkeit der Haut in Betracht zieht, den Heftpflasterverband wenigstens

handbreit auf die gesunde Thoraxhälfte übergreifen zu lassen, wodurch die Beweglichkeit der Rippen weitgehend eingeschränkt wird. Die Heftpflasterstreifen werden während eines exspiratorischen Stillstandes unter festem Zug dachziegelartig von unten nach oben angelegt.

Mariantschik bringt eine Gummibinde in Vorschlag, deren unmittelbare Wirkung sich sofort bemerkbar machen soll. „Die Schmerzen nehmen ab. Die bisher unbeweglichen Schwerkranken können sofort gehen. Statt des schmerzhaften, oberflächlichen Atmens haben wir normale in- und exspiratorische Bewegungen des Brustkorbes, sogar in schweren Fällen mit Komplikationen in der Pleura und den Lungen." Den Vorteil der Gummibinde gegenüber dem Heftpflaster sieht Mariantschik darin, daß sie dehnbar ist, gut fixiert und ein freies Atmen gestattet. Nach allgemeiner Ansicht eignet sich jedoch zur Immobilisation einer Thoraxhälfte am besten immer noch der Heftpflasterverband.

Operatives Vorgehen kommt bei gewöhnlichen Rippenfrakturen nicht in Frage. Anders liegen die Verhältnisse bei Splitterbrüchen mit Verletzungen der Lunge. Indiziert ist die Operation, sobald bedrohliche Erscheinungen von seiten der Lunge vorliegen.

Bleiben bei geheilten Rippenbrüchen noch Schmerzen an der Bruchstelle zurück, so ist die Behandlung eine symptomatische. In Betracht kommen Mechanotherapie, sachgemäße Massage, Elektrotherapie, Hydrotherapie und Diathermie.

Komplikationen von Seiten der Brusteingeweide machen ein aktives Vorgehen meistens nicht erforderlich. Die Beteiligung der Pleura hat nur geringe klinische und therapeutische Bedeutung. Die Behandlung ist dieselbe wie bei anderen Fällen von Rippenfellentzündung.

Das in vielen Fällen bestehende Hautemphysem war bei den im Bergmannsheil behandelten Fällen nie so ausgedehnt, daß es operative Maßnahmen notwendig gemacht hätte. In einigen wenigen Fällen kam man mit einer Punktion des Luftinfiltrates aus, dessen Ausdehnung dadurch weitgehend beeinflußt und die Resorption beschleunigt wurde.

Während Hämo- und Pneumothorax meistens von selbst ausheilen und resorbiert werden, kann ein starker Bluterguß in die Pleurahöhle z. B. nach Zerreißung der Arteria mammaria interna, wie es in zwei Fällen beobachtet wurde, eine Operation bzw. eine Punktion erforderlich machen, besonders wenn er keinerlei Tendenz zur Spontanresorption zeigt. Jedoch kamen

selbst erhebliche Ergüsse in die Pleurahöhle spontan zur Resorption.

Es können häufig infolge bindegewebiger Organisation der Blutergüsse mit starrer Verwachsung der Pleurablätter hartnäckige Beschwerden auftreten, die lange Zeit erwerbsvermindernde Folgen bedingen.

Offene Rippenfrakturen werden primär durch Excision der Wundränder und nachfolgende Naht oder Drainage versorgt.

Die übrigen Komplikationen, wie Pneumonie, Bronchitis, Hämoptoe usw., werden nach den Regeln internistischer Therapie behandelt.

Begutachtung.

Von den 240 im Bergmannsheil behandelten Fällen mit Rippenbrüchen stellten 72 Verletzte Anspruch auf eine Rentenentschädigung, also 30%. Von diesen 72 Fällen wurden bei der Begutachtung 12 a priori als nicht rentenbedürftig abgelehnt. Um eine ausgiebigere statistische Übersicht der erwerbsvermindernden Folgen nach Rippenbrüchen zu erhalten, wurden noch andere 49 Fälle herangezogen, die nicht im Bergmannsheil, sondern in anderen Kliniken stationär behandelt worden waren, hier aber zur Begutachtung kamen. So konnten auf Grund von insgesamt 121 Unfallakten der Knappschaftsberufsgenossenschaft, Sektion II zu Bochum, Feststellungen über Rentengewährungen nach Rippenfrakturen gemacht werden. Im folgenden werden die 12 von vornherein abschlägig begutachteten Fälle außer acht gelassen. Unter den übrigbleibenden 109 Fällen sind 63 Verletzte, die in ihrem Befund neben den Rippenbrüchen noch andere zum Teil sehr schwerwiegende knöcherne Verletzungen aufwiesen, die bei der Rentenfestsetzung in hohem Maße berücksichtigt wurden. Ja, die vom Standpunkt des Themas aus akzidentellen Verletzungen beherrschten in sehr vielen Fällen das Krankheitsbild, während die diagnostizierten Rippenbrüche meistens nur einen Nebenbefund abgaben. So wurde in 10 Fällen bereits in dem ersten Gutachten bei Festsetzung der Rente eine erwerbsvermindernde Folge von Seiten der Rippenbrüche nicht mehr anerkannt. In 13 anderen Fällen wurden in dem oder den ersten Gutachten die subjektiven und objektiven Beschwerden von Seiten der Rippenbrüche in dem gewährten Rentensatz miterfaßt, blieben aber später unberücksichtigt, weil sie eher folgenlos verheilten als die begleitenden Verletzungen.

So wurde einem 44-jährigen Verletzten, der neben dem Bruch der 8.-10. Rippe noch einen Knöchelbruch davontrug, für

6 Monate eine Rente von 33⅓% gewährt, die dann für ein halbes Jahr auf 20% herabgesetzt wurde. Nach einem weiteren Gutachten wurde die Rente für ein weiteres halbes Jahr belassen, wobei aber die Rippenbrüche nicht mehr berücksichtigt wurden.

In einem anderen Fall erhielt der 58-jährige F. S., der neben einer schweren Brustquetschung mit beiderseitigen Rippenbrüchen eine Quetschung des rechten Oberarmes mit Nervenläsion erlitt, für ein halbes Jahr eine Rente von 40%. Schon bei der zweiten Rentenfestsetzung, die in Höhe von 30% für ¾ Jahr gewährt wurde, blieb die Brustverletzung unberücksichtigt.

In den übrigen 40 Fällen bewegen sich die gewährten Rentensätze zwischen 10 und 30%. Höhere Rentensätze wurden nur durch schwere akzidentelle Verletzungen gerechtfertigt, wobei natürlich die Folgen nach Rippenbrüchen miterfaßt wurden.

So wurde dem 34-jährigen T. G. nach Bruch der 7. Rippe mit komplizierendem Hautemphysem und Pneumothorax und nach Bruch des 2. Lendenwirbels von chirurgischer Seite eine Rente von 60% festgesetzt, die von den Internisten wegen der geringen Verschieblichkeit der unteren Lungengrenzen und Pleuraschwartenbildung auf 75% für die Dauer von 2 Jahren erhöht wurde. Nach bewilligtem Erholungsaufenthalt in einem Badeort wurde die Rente auf 55%, später auf 30% herabgesetzt, wobei jedoch die von internistischer Seite empfohlene Rente bestehen blieb.

Alle diese Fälle, die mit anderen Verletzungen einhergegangen sind, durch die die Höhe der festgesetzten Rente natürlich mitbestimmt wurde, sehr oft sogar allein bestimmt wurde. geben nur ein getrübtes Bild der Rentenbedürftigkeit nach Rippenbrüchen.

Es ist bezeichnend für die geringen erwerbsbeschränkenden Folgen, die Rippenbrüche, sei es mit oder ohne Komplikationen von seiten der Brustorgane, darstellen, daß von 121 begutachteten Fällen nur 46 ausschließlich Rippenfrakturen aufwiesen. Nach den Feststellungen Riegers (Arch. Orthop. Chir. 1926 Bd. 24, S. 209—232), der die wiedererlangte Arbeitsfähigkeit nach verschiedenen Frakturarten zusammengestellt hat, war von 145 Rippenbrüchen nur in 9 (6,2%) Fällen eine glatte Heilung zu verzeichnen, 117 (80,6%) wurden nach einer Rentengewährung von ein bis zwei Jahren erst wieder voll arbeitsfähig, 14 (9,6%) Fälle blieben dauernd erwerbsbeschränkt und bezogen eine Dauerrente von 10—20%. Dieser Bericht steht im Gegensatz zu den viel günstiger lautenden Feststellungen auf Grund der Unfallakten der Knappschaftsberufsgenossenschaft. Von den 240 im Bergmannsheil behandelten Fällen sind nur von 32 Ver-

letzten, deren Befund ausschließlich Rippenbrüche ergab, Rentenansprüche gestellt worden und nur 22 Patienten, also ungefähr 9%, ist eine entsprechende Rente gewährt worden.

Betrachtet man die 46 begutachteten Fälle, die ausschließlich Rippenfrakturen erlitten hatten, so fällt es auf, daß diese mit Ausnahme von 9 Verletzten von internistischer Seite begutachtet worden sind. Das hat seinen Grund darin, daß meistens Pleura- und Lungenkomplikationen Erwerbsverminderung und damit eine Rentenbedürftigkeit bedingen. Durch Anspießung von Rippenfragmenten kommt es im Pleuraraum zu Blutungen (Hämothorax), Luftansammlungen (Pneumothorax) und im subkutanen Gewebe zu Emphysem. In der Regel werden Blut und Luft schnell resorbiert, doch hinterlassen sie meist pleuritische Adhäsionen und Schwartenbildung mit oft lang dauernden Beschwerden mit Behinderung der Atmung und Zerrungsschmerzen bei tiefem Atemholen. Bei sonst gesunden und jugendlichen Menschen pflegen solche umschriebenen Adhäsionen länger als einige Monate erwerbsvermindernde Folgen nicht zu hinterlassen, wenn auch noch längere Zeit hindurch bei Witterungswechsel und anstrengender Arbeit gelegentlich über Stiche in der Brust geklagt wird. Dagegen können sehr ausgedehnte Adhäsionen, namentlich solche mit vollkommener Obliteration des Pleuraspaltes in sehr viel ernsterer Weise und nachhaltiger die Funktion der Atmungs- und Kreislauforgane beeinträchtigen. Bis zur völligen Anpassung können Jahre vergehen. Ja, die Heilungstendenzen können derartig sein, daß eine Dauerrente gerechtfertigt erscheint. So wurde aus dem Material des Bergmannsheils zwei Verletzten wegen Pleuraadhäsionen, geringer Verschieblichkeit der unteren Lungengrenzen und Verwachsung des Zwerchfellrippenwinkels mit entsprechenden subjektiven Beschwerden eine Dauerrente von 45% bzw. 15% gewährt.

In 3 Fällen wurde eine 4-wöchentliche Erholungskur in einem entsprechenden Kurort gewährt. Im allgemeinen betrug die Erwerbsverminderung nicht mehr als 10—30%, die in den einzelnen Fällen für längere oder kürzere Zeit bestand. Nur in 9 Fällen betrug die Rente mehr als 30%, bis zu 50%.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die gewährten Anfangsrenten ohne Berücksichtigung der Dauer:

10%	in	4	Fällen
15%	„	8	„
20%	„	13	„
25%	„	8	„
30%	„	4	„
33⅓%	„	5	„

40% „ 2 „
45% „ 1 Fall
50% „ 1 „
davon Dauerrente in 2 Fällen.

Kasuistik:

Der 38-jährige W. F. erlitt einen Bruch der 1.—6. Rippe links und der 5. und 6. Rippe rechts. Als Folge wurden pneumonische Herde in der linken Lunge und Herzschwäche statuiert. Er klagte über Schmerzen in der linken Brustseite, behinderte Atmung, besonders bei schlechtem Wetter. Es wurde ihm eine Rente von 50% gewährt, die nach 10 Monaten auf 33⅓% herabgesetzt wurde (Rentenverfahren noch nicht abgeschlossen).

Der 60-jährige Zimmerhauer G. K. erlitt einen Bruch der 9. linken Rippe nahe der Wirbelsäule, der durch eine beiderseitige Pleuritis und als mittelbare Unfallfolge durch eine Thrombose beider Beinvenen kompliziert wurde. Bei der Begutachtung klagte er über Atembeschwerden, Anschwellen beider Beine und Herzbeschwerden. Es wurde ihm anfänglich eine Rente von 25% gewährt. Nach einem Jahr wurde die Rente wegen der thrombotischen Erscheinungen und zunehmender Dilatation des Herzens auf 75% heraufgesetzt. Nach ungefähr einem Jahr ging der Patient an einer Embolie, die durch eine akute Mittelohreiterung begünstigt wurde, zugrunde.

Im Bergwerksbetrieb wird es so gehandhabt, daß die Verletzten nicht gleich im Anfang ihre frühere Beschäftigung wieder aufnehmen, solange sie durch den erlittenen Unfall noch nicht im Vollbesitz ihrer Arbeitsfähigkeit sind, sondern eine schonendere Betätigung ausüben. So wird der Hauer als Hilfsreparaturhauer, Zimmerhauer, Bergeklauber, Bahnreiniger, Bremser, Lampenputzer usw., der Schlepper als Weichensteller, Lokomotivführer, der Reviersteiger als Hilfssteiger, Bürohilfsarbeiter usw. beschäftigt. Die dadurch bedingte Lohnverminderung muß natürlich durch eine entsprechende Rentengewährung kompensiert werden, die sich nach den Lohnauskünften des Werkes richtet. Das erstrebte Ziel ist der Wiedergewinn der verlorenen bzw. beeinträchtigten Erwerbsfähigkeit und der Arbeitsfreude. Aufgabe der Versicherung ist es, den Menschen in seinem veränderten und neuen Lebens- und Leistungsmilieu ausreichend zu sichern. Es wird jedoch jeder erkennen, daß ihm die Rente nicht das ersetzen kann, was ihm die eigene Arbeitsfähigkeit sichert. Auf diese Weise sollen die Menschen trotz Unfall und Unfallfolgen unserem Gesellschafts- und Arbeitsprozeß als interessierte und arbeitsfreudige Glieder erhalten werden.

Literatur.

R. Radmann: Die Verletzungen der Bergleute. (S. 190).
H. Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Bd. II. (S. 356—383).
O. Haubensak: Im Archiv für Orthop. und Unfallchirurgie 1923. Bd. 21. (S. 551 bis 594).
Henschen und Naegeli: Handbuch der Praktischen Chirurgie (Garré, Küttner, Lexer) Bd. II. (S. 776).
C. Thiem: Handbuch der Unfallerkrankungen. Bd. II_2. (S. 180).
L. P. Mariantschik: Im Zentralblatt für Chirurgie. Zur Behandlung der subkutanen Rippenbrüche. 1928. Bd. 55. (S. 1171).
R. Sommer: Im Zentralblatt für Chirurgie. Bemerkungen zur Arbeit von Mariantschik. 1928. Bd. 75. (S. 2317).
G. Magnus: Frakturen und Luxationen. (S. 44).
C. Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin. Bd. II. (S. 436).

Lebenslauf.

Ich wurde am 12. Juli 1907 als Sohn des Ingenieurs Friedrich Scheideler in Bochum geboren. Nach 4-jährigem Besuch der Volksschule kam ich auf das humanistische Gymnasium zu Bochum, wo ich Ostern 1927 die Reifeprüfung bestand. Meine vorklinischen Semester verbrachte ich in Bonn, Innsbruck, Berlin und Rostock, wo ich im August 1929 mein Physikum bestand. In den klinischen Semestern studierte ich in Innsbruck und Düsseldorf. In Düsseldorf machte ich im Herbst 1932 mein Staatsexamen.